

CMM의 기하학적 제품규격

- Geometrical Product Specifications for Coordinate Measuring Machines -

최성운 *
Sungwoon, Choi

Abstract

This paper presents geometrical product specifications of acceptance and verification tests for coordinate measuring machines(CMM). These specifications include vocabulary, measuring size, rotary table with fourth axis, scanning measuring mode, multiple-stylus probing systems, measuring, and, estimation of errors in computing Gaussian associated features.

Keywords : Geometrical Product Specifications, Acceptance and Verification Tests, Coordinate Measuring Machines

1. 서론

- CMM의 정밀도 시험방법
- CMM에 대한 합격판정시험과 재검증시험의 GPS : 용어, 치수측정용 CMM, 회전테이블이 부착된 4축 CMM, 스캐닝모드 사용 CMM, 다중측정자용도 프로빙 시스템 CMM, 측정 CMM, 가우시안 형체 오차 평가

* 경원대학교 산업공학과

2. CMM의 정밀도 시험

(1) 정밀도 시험 항목 : 측정정밀도, 각 축 운동정밀도, (2) 시험방법 허용치의 표시 방법 및 측정치의 평가방법 : 각 축의 측정 정밀도 정의 및 표시(정의, 표시 $u_{1x} = A_x + B_x L_x \leq C_x$, $u_{1y} = A_y + B_y L_y \leq C_y$, $u_{1z} = A_z + B_z L_z \leq C_z$) 공간의 측정정밀도, 지시정밀도(각 축의 지시 정밀도 정의, 허용치의 표시 $u_3 = D + EL \leq F$), 진직도(각 축운동의 진직도 정의, 허용치의 표시, 시험위치, 시험방법, 평가방법), 직각도(직각운동의 정의, 표시, 시험위치, 시험방법, (평가방법), 피칭, 요잉 및 롤링(각 축운동의 피칭, 요잉 및 롤링의 정의, 허용치의 표시방법, 시험위치, 시험방법, 평가방법) (3) 시험결과의 보고 (4) 시험환경조건 : 주위온도, 진동, 상대습도 [1]

3. CMM의 기하학적 제품규격

3.1 합격판정시험과 재검증시험 용어

(1) 측정자 시스템과 관련된 용어 : 측정자, 측정자탑, 측정자 시스템구성부품, 측정자 시스템, 측정자 길이, 측정자 팁 옵션 (2) 로터리 테이블의 관련용어 : 로터리 테이블, 로터리 테이블 셋업 (3) CMM의 조작에 관한 용어 : 이산점 프로빙 속도, 스캐닝 속도, 백오프(후퇴)거리 (4) 스캐닝의 관련용어 : 보정된 스캔점, 목표 스캔라인, 보정된 스캔라인, 목표 스캔평면, 예정경로 스캐닝, 예정되지 않은 경로 스캐닝, 스캔시퀀스, 높은점의 밀도, 낮은점의 밀도 (5) 기준시료 관련 용어 : 표준물질 크기의 표준 물질, 표준구, 시험용구 (6) CMM오차 또는 표시오차와 관련된 용어 : 치수 측정에 대한 CMM의 표시 오차, 크기 측정에 대한 CMM 지시의 최대 허용 오차(MPE_E), 반지름 방향 4축오차, 접선 4축오차, 축방향 4축오차, 최대허용 반지름 방향 4축오차, 최대허용 접선 4축오차, 최대허용 축방향 4축 오차, 스캐닝 프로빙 오차, 최대 허용 스캐닝 프로빙 오차, 스캐닝 시험시간(r), 스캐닝 시험에 대한 최대 허용시간, 고정 다중 측정자 프로빙 시스템 형식 오차, 고정 다중 측정자 프로빙 시스템 사이즈 오차, 고정다중 측정자 프로빙 시스템 위치 오차, 최대 허용 고정 다중 측정자 프로빙 시스템 형식오차, 최대 허용 고정다중 측정자 프로빙 시스템 형식오차, 최대 허용 고정다중 측정자 프로빙 시스템 사이즈 오차, 최대 허용고정 다중 측정자 프로빙 시스템 위치 오차, 관절형 프로빙 시스템 형식 오차, 관절형 프로빙 시스템 사이즈 오차, 관절형 프로빙 시스템 위치 오차, 최대 허용 관절형 프로빙 시스템 형식 오차, 최대 허용 관절형 프로빙 시스템 사이즈 오차, 최대 허용 관절형 프로빙 시스템 위치 오차 (7) 형체에 관련된 용어 : 가우스 관련 형체 (8) 소프트웨어와 관련된 용어 : 형체의 파라미터와 기준 데이터 세트, 기준 파라미터 값, 기준파라미터화, 기준잔류, 기준소프트웨어, 잔류, 변환규칙, 변환된 시험 파라미터 수치, 시험 파라미터 수치, 시험 파라미터화, 시험잔류, 한도, 기준페어 [2]

3.2 치수 CMM

(1) 측정특성에 대한 요구사항 : 치수측정에 대한 요구사항 : 치수측정에 대한 지시오차, 프로빙오차, 환경조건, 프로빙시스템, 조작조건, (2) 인수시험과 정기시험 : 일반, 프로빙오차(원리, 측정장비, 치수) (3) 시방과의 적합 : 인수검사 재검증검사 (4) 적용사례 : 인수시험, 정기시험, 중간점검 [3]

3.3 4축 회전 테이블 CMM

(1) 측정 특성에 대한 요구사항 : 지시오차, 환경조건, 회전테이블, 측정자 시스템, 작동조건 (2) 합격판정시험 및 재검증시험 : 기본원리, 측정장비, 시험순서, 시험결과 (3) 규격적합성 : 합격판정시험, 재검증시험 (4) 적용 : 합격판정시험, 재검증시험, 중간점검[4]

3.4 측정모드 CMM

(1) 측정특성에 대한 요구사항 : 지시오차, 스캐닝 검사의 시간, 환경조건 측정 시스템, 작동조건, (2) 승인 및 재심사 : 일반, 원칙, 측정장비(강철제 검사구), 절차, 검사결과 등의 획득 (3) 규격의 준수 : 승인검사, 재검사 (4) 적용(승인검사, 재검사, 중간검사) [5]

3.5 다중 측정자 프로빙 시스템 CMM

(1) 측정특성에 대한 요구사항 : 지시오차, 환경조건, 측정차, 작동조건 (2) 합격판정시험과 재검증시험 : 고정형 다중 측정자 프로빙 시스템, 관절형 프로빙 시스템 (3) 규격과의 적합성 : 합격판정시험, 재검증시험 (4) 응용 : 합격판정시험, 재검증시험, 임시점검[6]

3.6 치수측정용 CMM

(1) 측정특성에 대한 요구사항 : 치수측정에 대한 지시오차, 프로빙오차, 환경조건, 프로빙시스템, 작동조건 (2) 합격판정시험 및 재검증 시험 : 일반, 프로빙오차, 치수 (3) 규격적합성 : 합격판정시험, 재검증시험 (4) 적용 : 합격판정시험, 재검증시험, 중간점검[7]

3.7 Gaussian 형체 오차의 평가

(1) 기본요구사항 (2) 표준데이터 집합과 표준파라미터 값 : 일반, 파라미터 값의 초기 추정 (3) 시험파라미터 값과 변환된 시험 파라미터 값 (4) 단위표 (5) 수치적 불확도 (6) 시험방식의 적용 : 원칙, 비교의 근거, 절차 (7) 규격에 대한 적합성 (8) 시험인증서 [8]

4. 결 론

- CMM의 정밀도 시험 : 시험항목, 허용치 표시방법, 측정치 평가방법, 보고, 환경조건
- CMM의 기하학적 제품규격
- 합격판정시험과 재검증시험용어 : 측정자 시스템, 로터리 테이블, CMM의 조작, 스캐닝, 기준시료, CMM오차, 형체, 소프트웨어
- 치수 CMM : 측정특성, 인수 및 정기시험, 시방적합, 적용사례
- 4축회전 테이블 CMM : 측정특성, 합격판정 및 재검증시험, 규격적합성, 적용
- 측정모드 CMM : 측정특성, 승인 및 재심사, 규격준수, 적용
- 다중측정자 프로빙 시스템 CMM : 측정특성, 합격판정 및 재검증시험, 규격적합, 응용
- 치수측정용 CMM : 측정특성, 합격판정 및 재검증시험, 규격적합, 응용
- Gaussian 형체 오차의 평가 : 표준과라미터 값, 시험과라미터 값, 단위표, 수치불확도, 시험방식, 규격적합성, 시험인증

5. 참 고 문 헌

- [1] KS B 5542 : 1990, 3차원 좌표측정기의 정밀도 시험방법, 한국표준협회, 1990.
- [2] KS B ISO 10350-1 : 2004, 기하학적 제품규격(GPS) - 좌표 측정기(CMM)에 대한 합격판정 시험과 재검증시험 - 제 1부 : 용어, 한국표준협회, 2004.
- [3] KS B ISO 10350-2 : 2003, 기하학적 제품규격(GPS) - 좌표 측정기(CMM)의 인수 시험과 재검증시험 - 제 2부 : 치수측정용 좌표측정기, 한국표준협회, 2003.
- [4] KS B ISO 10350-3 : 2004, 기하학적 제품규격(GPS) - 좌표 측정기(CMM)에 대한 합격판정시험과 재검증시험 - 제 3부 : 회전테이블이 부착되어 4축으로 구성된 좌표측정기, 한국표준협회, 2004.
- [5] KS B ISO 10350-4 : 2004, 기하학적 제품규격(GPS) - 좌표 측정기(CMM)에 대한 합격판정시험과 재검증시험 - 제 4부 : 스캐닝측정모드를 사용한 좌표측정기, 한국표준협회, 2004.
- [6] KS B ISO 10350-5 : 2004, 기하학적 제품규격(GPS) - 좌표 측정기(CMM)에 대한 합격판정시험과 재검증시험 - 제 5부 : 다중측정자를 사용하는 프로빙시스템 좌표측정기, 한국표준협회, 2004.
- [7] KS B ISO 10350-7 : 2004, 기하학적 제품규격(GPS) - 좌표 측정기(CMM)에 대한 합격판정시험과 재검증시험 - 제 7부 : 치수측정용 좌표측정기, 한국표준협회, 2004.
- [8] KS B ISO 10350-6: 2004, 기하학적 제품규격(GPS) - 좌표 측정기(CMM)에 대한 합격판정시험과 재검증시험 - 제 6부 : 가우시안과 관련된 형체 산출에 따른 오차의 평가, 한국표준협회, 2004.